

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-289775
(43)Date of publication of application : 28.11.1988

(51)Int.Cl.

H01M 8/06

(21)Application number : 62-124510

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1987

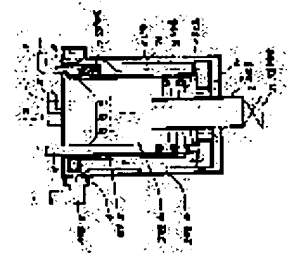
(72)Inventor : KAMOSHITA TOMOYOSHI
UMEMOTO MASATSURU
YOSHIOKA HIROSHI

(54) METHANOL REFORMER

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust the combustion gas quantity to be heat-exchanged with a reforming catalyst and suppress the temperature rise of the copper reforming catalyst to the preset temperature or higher by providing a discharge pipe arranged with a carburetor at the downstream through the furnace body lower section of a methanol reformer and providing a flow control valve discharging part of the heat medium from a burner on this discharge pipe.

CONSTITUTION: The valve opening of a flow control valve 25 is controlled so that the reforming catalyst of a reactor 10 becomes the optimum temperature during the steady operation of the methanol reformer 4 of a fuel cell power generating system. Part of the combustion gas from a burner 7 is discharged to the outside through a discharge pipe 24 without heating a carburetor 9 and the reactor 10 according to this controlled valve opening. The remaining combustion gas flows downward between a partition wall 16 and the discharge pipe 24 to heat the carburetor 9 and is U-turned by the partition wall 16 to heat the reactor 10 at a heater 8b and is discharged through an exhaust pipe 21. If the combustion gas quantity is increased at the start of the reformer 4 or during the unsteady operation such as when the load of the fuel cell is changed, the excessive combustion gas heating the carburetor 9 and the reactor 10 is discharged through the discharge pipe 24.



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-289775

⑤ Int.Cl.⁴

H 01 M 8/06

識別記号

庁内整理番号

R-7623-5H

④ 公開 昭和63年(1988)11月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 メタノール改質器

⑭ 特 願 昭62-124510

⑮ 出 願 昭62(1987)5月21日

⑯ 発 明 者 鴨 下 友 義 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
⑯ 発 明 者 梅 本 真 鶴 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
⑯ 発 明 者 吉 岡 浩 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
⑰ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
⑱ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 メタノール改質器

2. 特許請求の範囲

筒状の炉体と、該炉体の上部中央に配されるバーナと、該バーナを囲み前記炉体内に懸架される筒状の隔壁と、該隔壁で囲まれる燃焼室に配される気化器と、前記隔壁の外周に面成される加熱室に配され該気化器に連通する改質触媒が充填された反応器と、前記加熱室の上部に配される排気管とからなり、前記バーナで燃焼した熱媒体により改質原料が送入される前記気化器と反応器とを加熱して改質原料を水素に富むガスに改質するメタノール改質器において、前記炉体下部を貫通して前記気化器が外側に配される排出管を設け、該排出管にバーナからの熱媒体の一部を排出する流量制御弁を備えたことを特徴とするメタノール改質器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、燃料電池発電システム、特にりん酸

形燃料電池と組み合わされて改質原料を水素に富むガスに改質してこの改質ガスを燃料電池のアノードに供給するメタノール改質器に関する。

〔従来の技術〕

新しい発電装置として注目されている燃料電池は、小出力でも効率が高いという特徴をもっている。このため、従来エンジン発電機の利用分野であつた移動用電源や非常用電源・離島用電源などへの展開がはかられている。このための燃料水素源としては、従来メタンやブタンなどのスチームリフォーミング反応が利用されていたが、これらの改質のためには800～900℃という高温が必要であり、システムとしても機器数が多いなど、小型電源用としては不向きな点が多かつた。このため改質温度が200～300℃でりん酸形燃料電池の運転温度に近く、主要な機器としては改質器本体だけですむメタノールのスチームリフォーミング反応を利用したメタノール改質器が使用されている。このメタノール改質器とりん酸形燃料電池とを組み合わせて電力を発生させる燃料電池発電

システムが知られている。

第3図は上記のような燃料電池発電システムの系統図である。図において1はりん酸形燃料電池本体であり、りん酸を含浸保持する電解質室1bと、これを挟持する一対の電極を介して電解質室1bの両側にそれぞれ配される燃料室1aと酸化剤室1cと、燃料電池本体を冷却する冷却室1dとから構成されている。2はメタノールの液体状の改質原料を収容した原料タンクであり、該原料タンク2と燃料電池本体1のアノード側の燃料室1aとの間を結ぶ燃料供給系3にはこの発明の対象となるメタノール改質器4が介挿設置されている。なお5は燃料電池のカソード側の酸化剤室1cに酸化剤ガスとしての空気を供給する空気供給系、6は燃料電池本体冷却用の空気を冷却室1dに送り込む冷却空気供給系である。また33は燃料室1aからのオフガスをバーナ7に供給するオフガス供給系、34はバーナ7に燃焼空気を供給する燃焼空気供給系、35はメタノールタンク30からバーナ7にメタノール燃料を供給する燃焼用燃

料供給系である。なお36は燃料供給系3とオフガス供給系33とを燃料電池本体1をバイパスする止め弁27を備えたバイパス管である。前記のメタノール改質器4は、バーナ7を装備した炉体としてなる炉容器8に対し、該炉容器内の燃焼室には外部から供給されたメタノールの改質原料を気化する気化器9と、該気化器9を経て気化された原料ガスを改質触媒との接触反応により水素に富むガスに改質する反応器10とを内蔵して構成されている。ここで気化器9の構造は、図示のように炉容器8の上部から引き込んだパイプを燃焼室内で蛇行状に配管した後図示しない原料ガスマニホールドを経て後段の反応器10へ接続するようにした構成となつている。

かかる構成において、運転時には燃料電池本体1のアノード側から排出されるオフガスと空気ブロア11により吸気された燃焼空気とが一緒にバーナ7で燃焼され、燃焼室内に配備された前記の気化器9および反応器10を加熱する。一方、メタノールの改質原料は原料タンク2より送液ポン

プ12を経て気化器9に送り込まれ、気化器9内でガス化された後に反応器10内で水素に富むガスに改質されて燃料電池本体1のアノード側の燃料室1aに供給される。

ここで上記の燃料電池発電システムに使用されるメタノール改質器について説明する。第4図は従来メタノール改質器の断面図である。図において筒状の炉体である炉容器8の上部中央にバーナ7が設けられ、このバーナ7を囲んで筒状の隔壁16が懸架され、隔壁16内は燃焼室8aが面成されている。また燃焼室8aは下端部で隔壁16の外周側に面成されたアニュラス状の加熱室8bに通じ、さらに加熱室8bの上部が燃焼ガス排気マニホールド15を経て煙突に通じる排気管21に連通している。なお、バーナ7にはオフガス供給系のオフガス供給管20および燃焼空気供給系の燃焼用空気供給管22が設けられている。

気化器9は燃焼室8aに螺旋状に配され、また反応器10は改質触媒17が充填された複数の反応管10aからなり、隔壁16の外周側に面成され

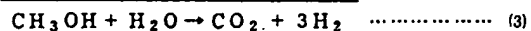
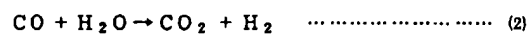
た加熱室8bに配列されている。なお反応管10aの上部には改質ガスマニホールド18が、下部には原料ガスマニホールド23が設けられ、気化器9は原料ガスマニホールド23に接続されている。なお気化器9にはメタノールの改質原料を流入させる入口管14が、一方改質ガスマニホールド18には改質されたガス(燃料ガス)を燃料電池に供給する出口管19が設けられている。

このような構成によりメタノール改質器を運転し、バーナ7にてオフガス供給管20を通るオフガスと燃焼用空気供給管22を通る空気とにより燃焼を行なわせる。このとき、熱媒体である火炎や燃焼ガスは燃焼室8aを下方に流れ、さらに燃焼ガスは隔壁16の下端部でUターンして上方に流れ、気化器9と反応器10とを加熱した後、排ガスマニホールド15を経て排気管21から外部に排出される。一方、改質原料であるメタノールを入口管14から気化器9に送入すると、メタノールは気化器9にて気化してガスとなり、この気化ガスは原料ガスマニホールド23を経て反応器

10に流入し、反応器内の改質触媒により水素に富むガスに改質され、改質ガスマニホールド18を経て出口管19から燃料ガスとして燃料電池に供給される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のメタノール改質器における改質反応は次の2段の反応から成り立っているといわれている。



上式において(1)は吸熱反応であり、(2)は発熱反応であり、トータルすると(3)は吸熱反応である。

メタノール改質器においては反応器に充填される改質触媒は通常銅系の改質触媒が使用され、この改質触媒により上記の反応を促進している。しかし一般に銅系の改質触媒は耐熱性にすぐれてないので、300℃以上の高温に曝されると極端に寿命が低下する。

また一方、小型電源として使用する場合には、

た、さらにメタノール改質器は燃料電池の負荷によつて改質するガス量を制御しており、このため負荷が急減した場合、メタノールの改質原料の供給量も急激に減少する。この結果気化器9を流れる改質原料が減少するため、気化ガスの温度が上昇して反応管10aの温度を上昇させ、さらに気化器9への伝熱量が減少する。したがつてより高温の燃焼ガスが反応管10aの下部にある改質触媒の温度を上昇させるためである。

上記のように従来のメタノール改質器では改質触媒が高温になるため、改質触媒の寿命が大巾に低下し、またこのため改質触媒の交換を頻繁に行なう必要があるという欠点があつた。

本発明の目的は、メタノール改質器の起動時や燃料電池の急激な負荷変化においても改質触媒を所定温度以上に上昇させることなく運転のできるメタノール改質器を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するために、本発明によれば筒状の炉体と、この炉体の上部中央に配されるバ

メタノール改質器の起動時間はなるべく短かい方がよく、さらに運転時における負荷変動に際してもできるだけ早い応答が必要である。

しかし、第4図に示すように気化器9が隔壁16の外周側に直立して配列されている場合、メタノール改質器の起動時、あるいは運転時における燃料電池の負荷変動により負荷が急激に低下した場合、反応管10aの下部の改質触媒は通常300℃以上になることは不可避であつた。これは、起動時は改質触媒全体をなるべく短時間に所定の温度以上にしようとしてメタノールタンク30からポンプ31により(第3図参照)多量のメタノール燃料を燃焼させるため、大きな熱エネルギーを有する燃料ガス気化器及び気化ガスの流入する改質触媒の入口、すなわち反応管10aの下部の温度を所定温度以上に上昇させるためである。一方負荷が急激に低下した場合には燃料電池での燃料(水素)消費量が減小し、メタノール改質器のバーナ7に供給されるオフガス量が増加し、燃焼ガスの熱エネルギーが一時的に増加するためである。ま

ーナと、このバーナを囲み前記炉体内に懸架される筒状の隔壁と、この隔壁で囲まれる燃焼室に配される気化器と、前記隔壁の外側に面成される加熱室に配される改質触媒が充填された反応器と、前記加熱室の上部に配される燃料ガスの排気管とからなり、前記バーナで燃焼した熱媒体により改質原料が送入される気化器と反応器とを加熱して改質原料を水素に富むガスに改質するメタノール改質器において、前記炉体の下部を貫通して前記気化器が外側に配される排出管を設け、該排出管に前記バーナからの熱媒体の一部を排出する流量制御弁を備えるものとする。

〔作用〕

改質原料を気化器で気化した気化ガスを反応器内で水素に富むガスに改質する改質触媒は所定の温度以上になれば劣化する。したがつてバーナで燃焼される燃料や燃料電池からのオフガスの量が多い場合には気化管で生じる気化ガスの温度をより高温にし、さらに反応器を必要以上に加熱して改質触媒の温度を所定値以上に上昇させて改質触

媒を劣化させる。したがって燃焼室を貫通して気化器と反応器とを加熱しないように設けた排出管によりバーナからの熱媒体の一部を流量制御弁の弁開度を制御して外部に排出し、その残りの熱媒体が気化器と反応器とを加熱して改質触媒の温度を最適値にして改質触媒の劣化を防止する。

〔実施例〕

以下図面に基づいて本発明の実施例について説明する。第1図は本発明の実施例によるメタノール改質器の断面図、第2図は第1図のメタノール改質器を備えた燃料電池発電システムの系統図である。なお、第1図、第2図において第3図、第4図の従来例と同じ部品には同じ符号を付し、その説明を省略する。第1図、第2図において、従来技術と異なるのは螺旋状の管からなる気化器9の内側に、気化器9の内周面を覆い、かつ炉体8の底部8cを貫通する排出管24を設け、さらに排出管24に流量制御弁25を備えたことである。なお、流量制御弁25は反応器10内の改質触媒の温度が最適値になるようにバーナ7で燃焼した

燃焼ガスの一部をその弁開度の制御により外部に排出するようにしている。なお、流量制御弁25は第2図に示すように排出管24に接続される管路38に設けてもよい。

このような構成により燃料電池発電システムの定常運転時、すなわちメタノール改質器4の定常運転時、反応器10内の改質触媒が最適温度になるように流量制御弁25の弁開度が制御される。すなわち制御された弁開度からバーナ7からの燃焼ガスはその一部が気化器9と反応器10とを加熱せずに排出管24を経て外部に排出される。そして残りの燃焼ガスは隔壁16と排出管24との間を下方に流れて気化器9を加熱し、隔壁16の下端でUターンして隔壁16の外周側の加熱器8bを上昇して反応器10を加熱し、排気管21から外部に排出される。したがって気化器9と反応器10とは適切な燃焼ガス量により加熱され、改質触媒は最適温度に保持される。

一方、非定常運転時、特にメタノール改質器の起動時、あるいは燃料電池の負荷が減少した時、

前述のように燃焼ガス量が増加する。この場合も、気化器9と反応器10とを加熱する余分の燃焼ガスを前述のように排出管25を経て外部に排出して改質触媒が最適温度になるように流量制御弁25の弁開度が制御される。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によればメタノール改質器の燃焼室に気化器と反応器とを加熱しないでバーナからの熱媒体を外部に排出する排出管を設け、この排出管に流量制御弁を備えたことにより、メタノール改質器の定常運転時バーナからの燃焼ガスが多い時、またメタノール改質器の起動、停止時および燃料電池運転時の負荷が変動した時に、流量制御弁の弁開度を制御して改質触媒と熱交換すべき燃焼ガス量を調節するので、反応器内の改質触媒、特に銅系の改質触媒の温度を所定温度以上に上昇させないため、銅系触媒の寿命低下を防止でき、またメタノール改質器の起動時間も短縮できる。

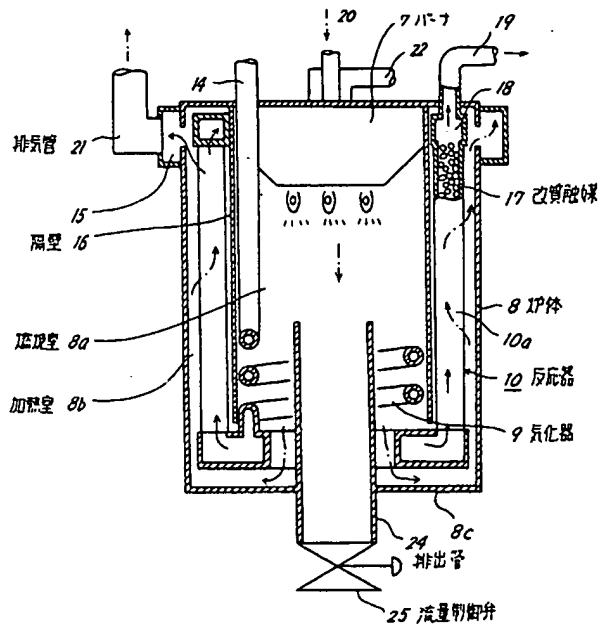
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例によるメタノール改質器の断面図、第2図は第1図のメタノール改質器を備えた燃料電池発電システムの系統図、第3図は従来のメタノール改質器を備えた燃料電池発電システムの系統図、第4図は従来のメタノール改質器の断面図である。

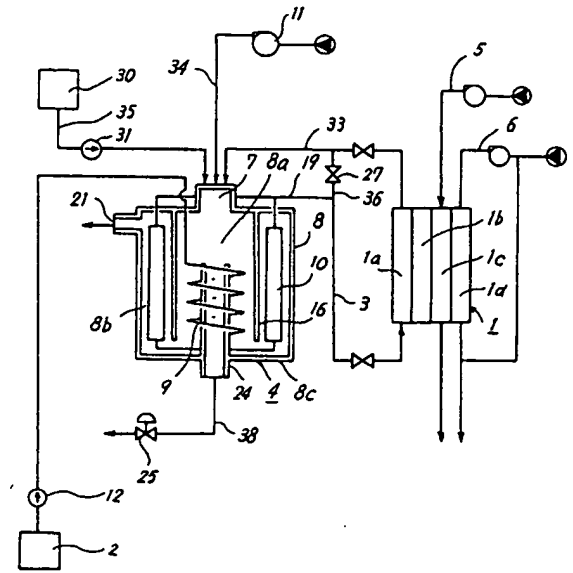
1：燃料電池、4：メタノール改質器、7：バーナ、8：炉体、8a：燃料室、8b：加熱室、9：気化器、10：反応器、17：改質触媒、21：排気管、24：排出管、25：流量制御弁。

代理人 弁理士 山口 巖

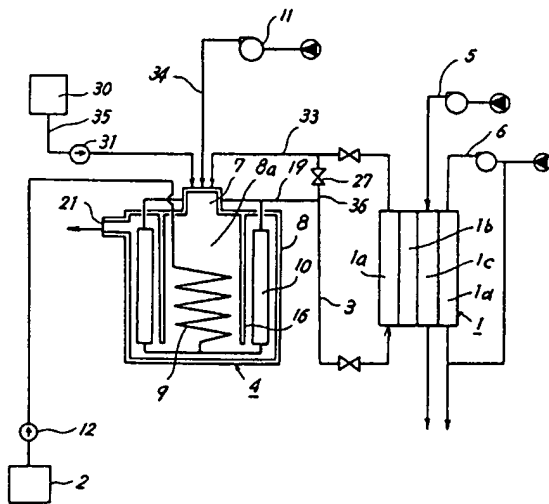




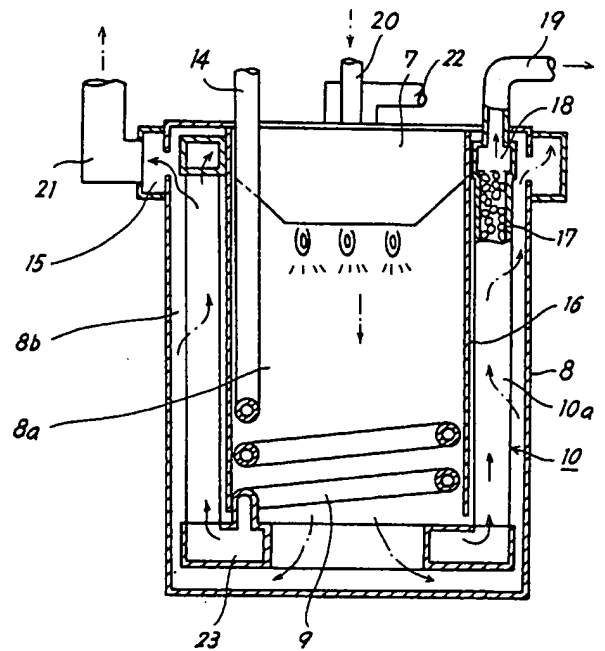
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図